

نام آزمایش: بررسی برآیند نیروهای متقاطع (میز نیرو)

هدف آزمایش :

تعیین برآیند نیروها و بررسی تعادل نیروها در حالت های مختلف

وسایل آزمایش :

میز نیرو - وزنه های مختلف - ترازو

تئوری آزمایش :

برآیند نیروها : موقعی که چند نیرو به جسمی وارد شوند، برآیند آنها برابر جمع برداری نیروهاست .
برآیند چند نیرو، نیرویی است که به تنهایی اثر آن چند نیرو را داشته باشد .

اگر جسم در حال تعادل باشد برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است .

شرح دستگاه :

میز نیرو مطابق شکل صفحه ای دایره شکل است که دور آن از صفر تا ۳۶۰ درجه مدرج شده است این صفحه دایره ای روی پایه قائمی قرار گرفته است و به وسیله سه پیچ می توان طول پایه ها را تغییر داد و سطح را تراز کرد. سوزنی به طور عمود در مرکز صفحه دایره ای قرار دارد، حلقه گردی که ۴ نخ به آن وصل شده است را طوری قرار می دهند که سوزن در وسط آن واقع شود. در اطراف صفحه دایره ای چهار قرقره وجود دارد که می توان آنها را جابه جا نمود . نخ ها از روی قرقره می گذرند و وزنه هایی به آنها آویزان می شود و در نتیجه حلقه توسط چهار نیرو متقاطع کشیده می شود.



شکل (۱): میز نیرو



شکل (۲): میز نیرو با سه قرقره از نمای روبرو

روش کار :

در این مرحله میز نیرو با چهار قرقره در نظر می‌گیریم و ۴ وزنه به جرمهای دلخواه را به ۴ قرقره میزنیرو متصل می‌کنیم سپس قرقره‌ها را آنقدر جابه‌جا می‌کنیم تا تعادل در حلقه وسط میزنیرو برقرار شود سپس قرقره‌ها را به میز نیرو ثابت می‌کنیم. در اینجا جرم ۴ وزنه متصل شده به قرقره‌ها را وزن می‌کنیم. و سپس زاویه بین جرم‌ها را که پس از ایجاد تعادل ایجاد شده‌اند را اندازه‌گیری کرده و سپس به کمک این مقادیر برآیند نیروها در راستای X و Y را محاسبه می‌کنیم.

زمانی که دستگاه در حال تعادل است، برآیند نیروهای وارد بر حلقه صفر می‌باشد. و حلقه طوری قرار می‌گیرد که سوزن درست در مرکز آن باشد. چون نیروها در یک صفحه‌اند، نیروها را بر روی یک محور مختصات Y ، X رسم می‌کنیم و سپس از شرط اول تعادل، یعنی:

$$\sum f_x = 0 \quad \text{برآیند نیروها در راستای } x$$

$$\sum f_y = 0 \quad \text{برآیند نیروها در راستای } y$$

این دو را بکار می‌بریم

این آزمایش را برای ۴ وزنه مختلف ۴ بار انجام می‌دهیم.

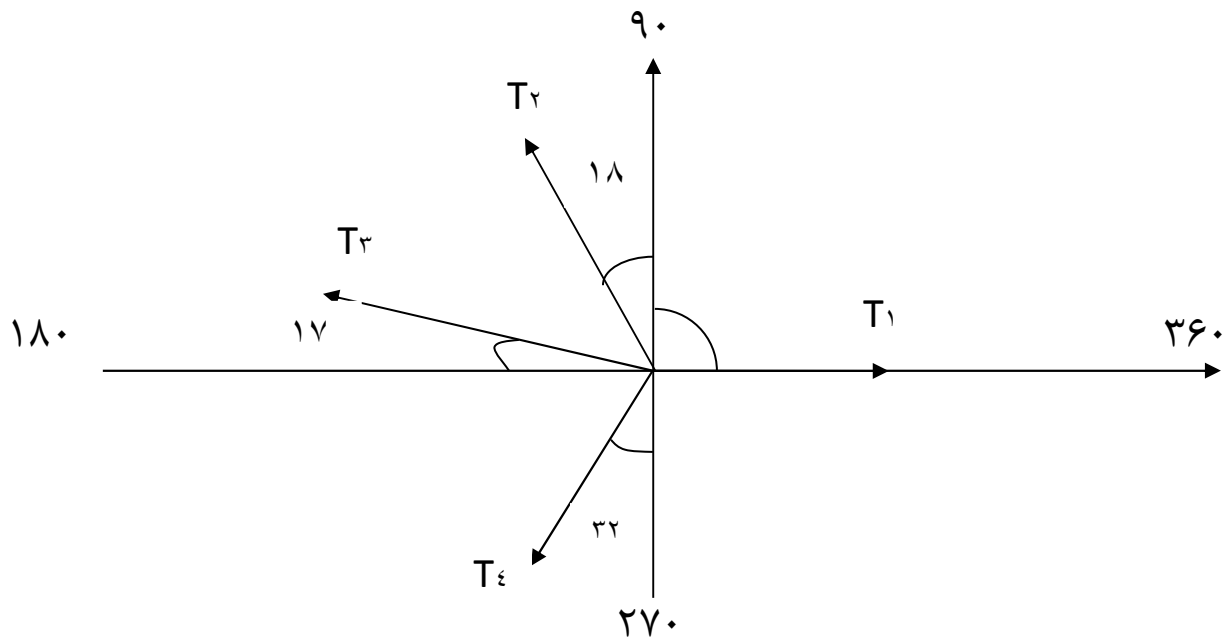
و سپس برای ۳ وزنه مختلف ۴ بار انجام می‌دهیم.

مثال : زاویه بین m_1 و m_2 108 درجه $m_1 = 124 \text{ gr} \longrightarrow T_1 = 1/24 \text{ N}$

زاویه بین m_2 و m_3 55 درجه $m_2 = 50 \text{ gr} \longrightarrow T_2 = 0.5 \text{ N}$

زاویه بین m_3 و m_4 75 درجه $m_3 = 100 \text{ gr} \longrightarrow T_3 = 1 \text{ N}$

زاویه بین m_4 و m_1 122 درجه $m_4 = 74 \text{ gr} \longrightarrow T_4 = 0.74 \text{ N}$



$$\sum f_x = 0 \longrightarrow T_1 - T_4 \sin 32 - T_2 \sin 18 - T_3 \cos 17 =$$

$$1/24 - 0.74 \times 0.52 - 0.5 \times 0.3 - 1 \times 0.95 =$$

$$1/24 - 0.38 - 0.15 - 0.95 = \underline{\underline{-0.24}} \longrightarrow \text{خطا گیری}$$

$$\sum f_y = 0 \longrightarrow -T_4 \cos 32 + T_3 \sin 17 + T_2 \cos 18 =$$

$$-0.74 \times 0.84 + 1 \times 0.3 + 0.5 \times 0.95 =$$

$$-0.62 + 0.3 + 0.47 = \underline{\underline{+0.15}} \longrightarrow \text{خطا گیری}$$